

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1941

260
N°

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PRÉSENTÉE PAR

Charles WILLIGSECKER

Diplômé d'Hygiène

né le 11 mars 1909, à Petite-Rosselle (Moselle)

PAIN BIS D'ANTAN

PAIN BLANC ACTUEL

Président : L. TANON, Professeur

VIGOT FRÈRES, EDITEURS
23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE
PARIS - VI^e

1941

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1941

N°

THÈSE
POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PRÉSENTÉE PAR

Charles WILLIGSECKER

Diplômé d'Hygiène

né le 11 mars 1909, à Petite-Rosselle (Moselle)

PAIN BIS D'ANTAN
PAIN BLANC ACTUEL

Président : L. TANON, Professeur

VIGOT FRÈRES, EDITEURS
23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE
PARIS - VI^e

1941

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIÈRE.
Physiologie	LÉON BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Bactériologie	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	PASTEUR-VALLÉRY-RADOT.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	AUBERTIN.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LÉVY-VALENSI.
Pathologie expérimentale et comparée	Henri BÉNARD.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CHIRAY.
Clinique Médicale	ABRAMI.
	FIESSINGER.
	LOEPER.
	RATHERY.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	LAIGNEL-LAVASTINE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	VELTER.
Clinique urologique	CHEVASSU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	LÉVY-SOLAL.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	HARVIER.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	Maurice VILLARET.
Clinique de la tuberculose	TROISIÈRE.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Clinique de cardiologie	LAUBRY.
Clinique de neuro-chirurgie	Clovis VINCENT.
Assistance médico-sociale	N...
	HAZARD
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	SANNIÉ.
	VERNE.



II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.		MM.	
AMELINE	Pathologie chirurgicale.	GIROUD	Histologie.
BARIÉTY	Pathologie médicale.	HAGUENAU ..	Pathologie médicale.
BERNARD (E.).	Pathologie médicale.	HALPHEN	Oto-rhino-laryngologie.
BEZANÇON (J.).	Hydrologie.	JOANNON	Hygiène.
BONNET	Bactériologie.	LACOMME	Obstétrique.
BOULANGER .	Chimie.	LANTUEJOUÛ..	Obstétrique.
BOULIN	Pathologie médicale.	LAVIER	Parasitologie.
BROUET	Pathologie médicale.	LELONG	Pathologie médicale.
BULLIARD ...	Histologie.	LEMAIRE	Pathologie expérimentale.
CACHERA	Pathologie médicale.	LENÈGRE	Pathologie médicale.
CORDIER	Anatomie.	M ^{lle} J. LÉVY..	Pharmacologie.
COSTE	Pathologie médicale.	MARCHAL ...	Pathologie médicale.
COUVELAIRE (Roger)	Urologie.	MÉNÉGAUX ..	Pathologie chirurgicale
DELARUE ...	Anatomie pathologique.	MOLLARET ..	Pathologie médicale.
DELAY	Pathologie médicale.	MOUQUIN	Pathologie médicale.
DEGREZ (H.).	Physique.	PATEL	Pathologie chirurgicale.
DESOILLE ...	Médecine légale.	PETIT-DUTAIL- LIS	Pathologie chirurgicale.
DIGONNET ..	Obstétrique.	RENARD	Ophthalmologie.
DOGNON	Physique.	RICHET	Physiologie.
FEVRE.....	Pathologie chirurgicale.	SÈNEQUE	Pathologie chirurgicale.
FUNCK-BREN- TANO.....	Pathologie chirurgicale.	SICARD	Pathologie chirurgicale.
GALLIARD ..	Parasitologie.	SOULIE	Pathologie médicale.
GARCIN	Pathologie médicale.	SUREAU	Obstétrique.
M ^{lle} GAUTHIER- VILLARS ...	Anatomie pathologique.	TURPIN	Pathologie médicale.
N... ..	Physiologie.	WILMOTH	Pathologie chirurgicale.
DE GENNES ..	Pathologie médicale.		



III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.		MM.	
ALGLAVE	Pathologie chirurgicale. Pharmacologie.		Pathologie chirurgicale.
CHAILLEY- BERT	Physiologie.	LE LORIER ..	Obstétrique.
GUÉNIOT	Obstétrique.	NEVEU- LEMAIRE ..	Parasitologie.
HEITZ-BOYER.	Pathologie chirurgicale.	PIEDELIEVRE.	Médecine légale.
HUGUENIN....	Anatomie pathologique.	VAUDESCAL .	Obstétrique.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.		MM.	
ALAJOUANINE.	} Clinique médicale.	BASSET.	} Clinique chirurgicale.
BRULÉ.		BROCQ.	
CATHALA.		CADENAT.	
CHABROL.		GATELLIER.	
CHEVALLIER		DE GAUDART	
MONZELOT.		D'ALLAINES.	
DUVOIR.		FEY.	
GASTINEL		LEVEUF.	
LAROCHE (G.).		MOULONGUET.	
MOREAU		MOURE.	
LIAN.		QUÉNU.	
SEZARY.			
	MM.		
	ECALLE.	} Clinique obstétricale.	
	ME TZGER.		
	PORTES.		
	VIGNES.		

V. — CHARGES DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé.	Education physique.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
N... ..	Stomatologie.
WEIL-HALLÉ	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PERE — A MA MERE

*Qu'ils trouvent ici le témoignage de
mon affection et de ma reconnais-
sance.*

A MA SŒUR — A MES FRERES

A MES BELLES-SŒURS

A MON BEAU-FRERE

A MA FAMILLE

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON

Professeur d'hygiène à la Faculté de Médecine de Paris

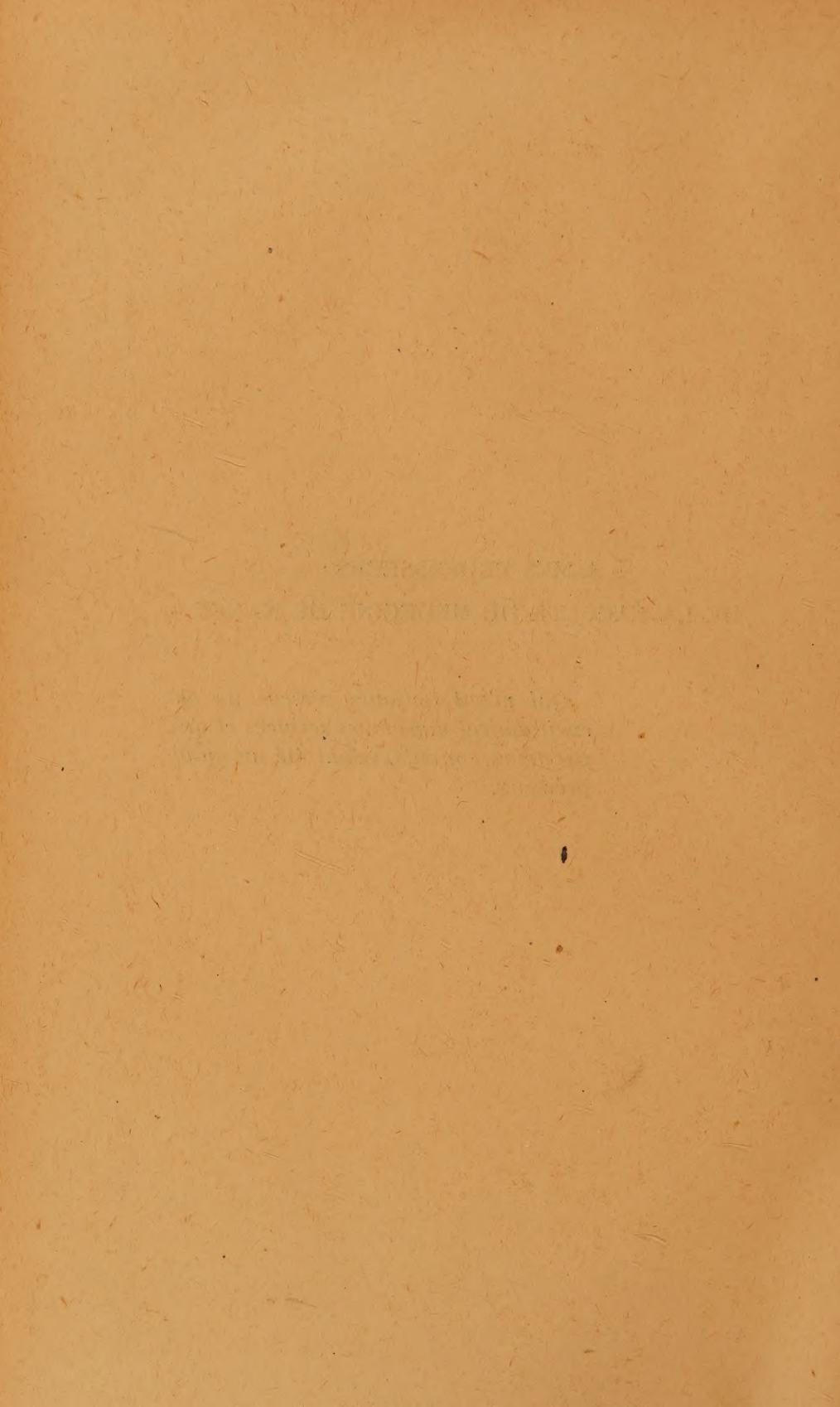
Membre de l'Académie de Médecine

Officier de la Légion d'Honneur

Qui m'a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

A MES PROFESSEURS
DE LA FACULTE DE MEDECINE DE NANCY

Qui m'ont toujours réservé un accueil amical dans leurs services et qui, par leurs conseils, m'ont été un guide précieux.



AVANT-PROPOS

Une question, surtout soulevée durant les dernières décades et à laquelle les circonstances actuelles impriment un caractère aigu, est celle du pain. Malgré la richesse et la variété apportées à la cuisine moderne par des produits les plus divers, celui-ci continue néanmoins à garder une place primordiale dans l'alimentation, surtout dans celle de la classe laborieuse; le peuple français a toujours été et reste grand mangeur de pain. Il n'est donc pas surprenant que les hygiénistes se sont beaucoup préoccupés de cet aliment de base, comme d'ailleurs du lait. Mais la discussion à ce sujet n'est vraiment devenue intéressante que depuis le moment où est venu se substituer au pain bis, dont la farine était obtenue par les moulins à meules, le pain blanc, fait avec de la farine provenant de la mouture par les cylindres hongrois. Il est curieux de constater que les multiples auteurs envisagent ce problème sous des angles très différents. Les uns, tels que Fleurent et Gottschalk, se basant soit sur la théorie des calories, soit sur son mode de fabrication plus moderne et son aspect plus flatteur, prônent le pain blanc et le vantent comme

étant le dernier cri dans le perfectionnement de notre alimentation; les autres, tels que Gauducheau, n'en-tament cette question que pour la reléguer au second plan, disant que vu le choix qu'on a actuellement dans une nourriture très variée, il importe peu qu'on mange du pain ou qu'on n'en mange pas du tout, pourvu qu'on le remplace dans la ration quotidienne par d'autres aliments; d'autres enfin avec Monteuis, Lenglet, le professeur Letulle, Foata, etc., condamnent délibérément le pain blanc comme étant une « hérésie » et demandent ardemment le retour au pain bis d'autrefois. Chacun de ces camps, à les prendre isolément, allègue des arguments propres à convaincre et à charmer le public et celui-ci lui-même a des opinions bien partagées.

Ne nous plaçant, pour l'instant, ni d'un côté ni de l'autre, ce que nous cherchons à réaliser dans cette thèse, c'est d'étudier objectivement la composition et le mode de fabrication de chacun de ces deux pains, d'établir en sorte un parallèle entre leurs qualités au triple point de vue nutritives, biologiques et digestives, d'arriver ainsi à une conclusion, à savoir lequel de ces deux genres de pain représente pour la santé de l'homme le maximum de sécurité et le meilleur aliment.

CHAPITRE PREMIER

Pour pouvoir se faire une idée exacte de la différence qui peut exister au point de vue alimentaire et vitale entre le pain blanc actuel et le pain bis d'autan, il est indispensable d'avoir au préalable une notion précise sur la structure du grain de blé et de connaître les éléments chimiques et biologiques qui entrent dans sa composition.

LE GRAIN DE BLE

Le minotier distingue deux sortes de blés : les blés durs, riches en azote, à cassure vitreuse et cornée, qui servent à préparer les semoules et les pâtes alimentaires, et les blés tendres, à cassure pulvérulente destinés à la fabrication du pain. Il ne faut pas oublier non plus que le grain de blé n'est pas une graine, mais un fruit. De même que la noisette par exemple, il est composé d'une enveloppe, laquelle est cellulosique au lieu d'être ligneuse et d'une graine proprement dite recouverte d'un tégument jaune brun ; mais dans ce fruit particulier, l'enveloppe est intimement soudée à la graine et c'est précisément ce qui fait la difficulté de la mouture.

Ainsi envisagé, nous allons faire l'étude d'un grain de blé tendre. Il a la forme d'un ovoïde, formé de deux lobes séparés par un sillon profond; l'extrémité supérieure est coiffée d'un fin duvet, l'extrémité inférieure renflée porte le germe.

Constitution histologique

A la coupe, ce grain présente trois parties bien distinctes :

L'enveloppe.

L'amande ou albumen.

Le germe ou embryon.

L'enveloppe. — Deux séries d'enveloppes superposées forment au grain de blé deux pellicules de constitution physique et chimique tout à fait différentes.

La première, la plus externe, coriace, dure, ligneuse, sorte de parchemin fibreux, est l'enveloppe protectrice ou *péricarpe* ; elle est formée de trois couches : l'*épicarpe*, le *mésocarpe* et l'*endocarpe*, constituées presque exclusivement de cellulose. Cette enveloppe est si épaisse qu'à elle seule elle représente en moyenne 15 % du poids du blé qui à la mouture se retrouve intégralement dans le gros son.

La seconde pellicule, interne, est une membrane qui renferme l'amande et le germe. Elle aussi est formée par une série de trois couches qu'on désigne de dehors en dedans sous le nom de : *tégument sémi-nal*, *bande hyaline* et *assise protéique* ou *digestive*.

Parmi ces trois couches, l'assise protéique est de loin la plus importante et souvent, dans la pratique, on désigne sous ce nom toute l'enveloppe interne.

Cette pellicule est si adhérente aux multiples couches qui forment l'enveloppe externe que dans la mouture il est difficile de l'en séparer. L'assise protéique est formée de cellules cubiques qui ren-

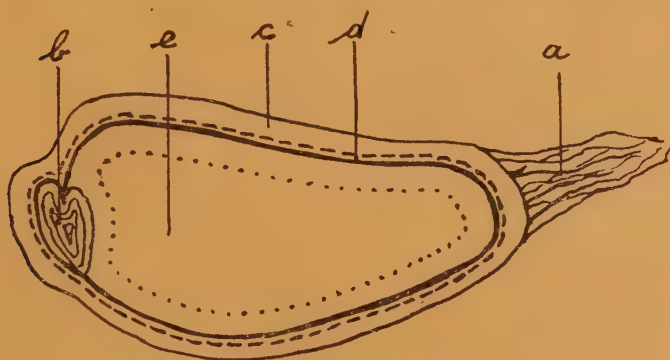


Figure schématique d'un grain de blé. — a) duvet; b) germe; c) péricarpe; d) assise protéique; e) amande.

Le trait pointillé indique la partie employée du grain de blé dans le pain blanc au taux d'extraction de 55 %. Elle est constituée presque exclusivement d'amidon et de gluten.

Les traits séparés indiquent la partie du grain utilisée dans le pain bis au taux d'extraction de 82 %. Elle comprend le germe et l'assise protéique, riches en vitamines et sels minéraux.

ferment une matière sous forme de grains, réguliers, cristalloïdes, nommée aleurone. C'est cette pellicule interne qui correspond au tégument jaune brun qui recouvre l'amande dans la noisette.

L'enveloppe a une épaisseur d'un dixième de millimètre environ.

L'amande ou albumen. — Elle est formée d'une trame de *gluten*, renfermant dans ses mailles l'*amidon*, qui est d'une blancheur absolue. Le gluten, isolé par BECCARI en 1742, est une matière albuminoïde, véritable « chair végétale ». C'est cette substance grise élastique qui reste dans la main quand on met la farine sous un filet d'eau et en élimine l'amidon.

Très grandes au centre, les mailles se resserrent de plus en plus à mesure qu'on s'approche des enveloppes ; il en résulte que la quantité d'amidon est beaucoup plus grande au centre du grain qu'à la périphérie et qu'inversement, le poids du gluten va en augmentant à mesure qu'on s'approche de l'assise digestive.

Si l'on considère l'amande divisée en quatre couches concentriques et d'égale épaisseur, la répartition du gluten, représentée en chiffres, est en moyenne la suivante :

Couche centrale	8 %	de gluten
Deuxième couche	9,15 %	—
Troisième couche	11 %	—
Couche externe voisine de l'assise protéique	13 %	—

La valeur du gluten au point de vue boulangère dépend beaucoup de sa constitution chimique qui est très variable.

Le germe. — C'est la partie qui représente la vie à l'état latent. Il est formé d'une *radicelle* et d'une *gemmule* avec excroissance nommée *hypoblaste* où se trouvent les nucléines.

Composition chimique et biologique

Maintenant que nous avons vu la constitution physique du grain de blé, il importe de préciser davantage sa composition chimique.

Voici comparativement les chiffres obtenus par PELIGOT et MILLON par l'analyse chimique :

	PELIGOT	MILLON
Eau	14 %	13,70 %
Matières grasses	1,2 %	1,88 %
Matières azotées insolubles (gluten)	12,8 %	
Matières azotées solubles	1,8 %	
Glucides	66,9 %	69,77 %
Cellulose	1,7 %	1,7 %
Sels minéraux	1,6 %	

Plus intéressant est de connaître la constitution chimique de chacune des parties :

Amande ou albumen :

Hydrates de carbone sous forme d'amidon.	86,5 %
Gluten	11,5 %
Graisses	1,3 %
Sels minéraux	0,7 %

L'albumen contient, au point de vue nutritif dans l'amidon, un aliment producteur de force, et dans le gluten une substance azotée. Cette dernière, grâce à son élasticité, rend la farine panifiable : FLÉMENT a montré que le gluten se compose de deux parties :

- la gliadine : 75 % ;
- la gluténine : 25 %.

La *gliadine* se gonfle au contact de l'eau et devient moelleuse et spongieuse.

La *gluténine* est une matière sableuse inerte qui ne se modifie pas sensiblement au contact de l'eau.

Pour qu'elle soit bien panifiable, il faut que la farine contienne ces deux substances dans le rapport ci-dessus ; trop de gluténine donne une pâte peu élastique, trop de gliadine donne une pâte qui se développe, mais devient compacte à la cuisson.

Dans les enveloppes et l'embryon, on trouve :

	Péricarpe	Tégument séminal	Bande hyaline et assise protéique	Embryon
Matières azotées	2,4	1,25	15,31	19,32
Graisse	0	0	5,60	12,50
Matières minérales	0,58	0,46	1,46	5,30

Ce tableau nous montre que l'assise protéique et le germe sont très riches en matières azotées,

graisses et sels minéraux. L'assise protéique, ainsi que nous l'avons vu, est formée de grosses cellules cubiques bourrées de grains d'aleurone ; c'est une substance de telle valeur alimentaire qu'on en fait des pains spéciaux pour diabétiques. On a objecté qu'il n'y a aucun intérêt à conserver cette couche dans la farine parce que l'aleurone se trouve contenue dans des enveloppes de cellulose inattaquables par les suc digestifs.

Or, LIACRE a montré dans sa thèse qu'après mouture bien faite et pétrissage convenable, la plupart des cellules à aleurone sont brisées et les grains d'aleurone s'en sont échappés. Il y a donc tout intérêt à garder cette couche si hautement nutritive, couche « merveilleuse » de PARMENTIER, dans la farine.

Quant aux *sels minéraux*, ils sont dans les proportions suivantes dans le grain de blé: ..

Acide phosphorique	50 %
Chaux	4 %
Potassium	22 %
Magnésie	13 %
Soude	8 %
Divers (manganèse, fer, alumine)....	3 %

L'acide phosphorique représente à lui seul la moitié des sels minéraux. De tous les aliments végétaux, le plus riche en phosphore est le blé qui en contient 0,69 % du grain ; mais il est relativement pauvre en Ca qui ne figure que pour 0,04 %.

A côté des constituants chimiques : protéine, glucides, lipides et sels minéraux, le blé contient d'autres facteurs non moins négligeables : ce sont les éléments biologiques.

Eléments biologiques. — Ces précieuses substances, vitamines et diastases, sont presque exclusivement contenues dans l'assise protéique et le germe.

Les diastases sont des ferments solubles, naturels, permettant l'utilisation par le germe des réserves de l'amande. Ce sont de véritables « catalyseurs biologiques » (Docteur Lenglet).

Les vitamines existent avant tout dans l'enveloppe et le germe, qui sont particulièrement riches en B et E.

Répartition topographique des éléments nutritifs et biologiques dans le grain de blé

De l'étude physico-chimique que nous venons de faire, nous pouvons tirer les conclusions suivantes : c'est que le grain de blé est un aliment complet ; toutes les substances qui entrent dans la constitution de notre organisme y sont contenues : protides, glucides, lipides, sels minéraux et vitamines ; or, celles-ci sont réparties d'une façon inégale dans le grain. Dans l'amande, ce sont surtout l'amidon (glucide) et le gluten (protide) que nous rencontrons ; ce dernier se trouve en faible quantité à la partie centrale (8 %) et en plus forte proportion à la périphérie (12 %).

Inimmédiatement autour de l'amande, se trouve l'assise digestive : c'est là que nous rencontrons une très forte proportion de matières albuminoïdes (4 % du grain), de sels minéraux, de graisses, de diastases, de vitamines. Le germe est également riche en ces substances et sa teneur en vitamines est de tout premier ordre. Tout à l'extérieur, c'est le péricarpe, pauvre en substances alimentaires, mais riche en cellulose et aussi en vitamines. C'est lui qui fournit le gros son dans la mouture.

CHAPITRE II

MEUNERIE

Connaissant la constitution physique et la composition chimico-biologique du blé, il nous faut maintenant étudier les procédés employés pour réduire le grain à l'état pulvérulent qu'on appelle « farine » et qui constitue la matière première du pain.

Il y a un peu plus d'un demi-siècle, on n'employait en France que les moulins à meules qui fournissaient une farine au taux d'extraction de 85 % et plus, avec laquelle on fabriquait le pain bis d'autrefois. Peu à peu, les meules furent remplacées par les cylindres hongrois qui, en blutant à 65 % et moins, produisaient une farine très blanche ; ainsi, le pain blanc se substitua progressivement au pain bis.

Procédés de mouture

Les moulins à meules. — Ils sont construits de la manière suivante : deux meules sont superposées l'une sur l'autre, l'une inférieure fixe est la *meule*

gisante, l'autre supérieure mobile est la *meule tournante*. Celles-ci sont rayonnées sur toute leur surface d'entailles d'une profondeur de 3 à 6 millimètres. Les rayons de la meule courante et de la meule gisante sont disposés en sens contraire; pendant le mouvement, ils passent les uns sur les autres de manière à former des sortes de cisailles où le grain est déchiré.

Les moulins à cylindres. — Importés en France après l'exposition de 1878, ils sont formés de cylindres métalliques en fonte trempée qui sont cannelés et sont parcourus de rainures hélicoïdales de largeur et de profondeur variables. Ce sont les *broyeurs*. Ils sont toujours assemblés deux à deux et tournent en sens inverse et avec des vitesses différentes. On emploie généralement des batteries de 6 à 8 paires, de plus en plus rapprochés, à cannelures de plus en plus fines; le premier ou les deux premiers broyeurs sont relativement écartés et leurs cannelures sont larges de 2 millimètres; leur rôle est d'ouvrir le grain selon la ligne du sillon qui offre le moins de résistance, d'éliminer l'embryon et la poussière ayant résisté aux lavages. Les broyeurs suivants, à cylindres de plus en plus rapprochés et à cannelures de plus en plus fines, ont pour effet de curer le son. La *boulangé*, c'est-à-dire le produit obtenu par les broyeurs, ne passe pas directement au broyeur suivant, mais traverse auparavant un *appareil* de blutage intercalé dans le circuit. Les bluteurs sont des tamis en soie spéciale, à mailles de plus en plus

serrées. La farine qu'on obtient finalement est donc un mélange de farines provenant des différents appareils de mouture. Selon le taux d'extraction adopté, on peut éliminer ou réincorporer telle ou telle partie constitutive du grain de blé.

Les farines

Ces deux systèmes de mouture fournissent deux sortes de farines tout à fait différentes.

Les moulins à meules agissaient par cisaillement, par broyage ; nous retrouvions dans le produit final, à part le gros son, tous les éléments qui sont contenus dans le grain de blé, et dans les mêmes proportions. Il ne faut pas perdre de vue cette notion générale, à savoir que la nature a merveilleusement agencé toutes les substances dans les produits naturels qu'elle nous offre. Le grain de blé forme un tout physiologique, où tous les éléments, diastases, vitamines, sels minéraux, amidon, gluten, cellulose, sont harmonieusement proportionnés. Tous ont leur rôle et concourent à la vitalité du grain. Vouloir en éliminer une de ces substances, c'est porter atteinte à l'intégrité du blé. Les moulins à meules nous fournissaient donc une farine intégrale, équilibrée quant à ses constituants. En blutant à 85 %, ils conservaient toute l'amande avec son enveloppe interne et le germe.

Les moulins à cylindres agissent par éclatement et par aplatissement. Le centre de l'amande se ré-

sout facilement en une poudre fine appelée « fleur de farine » qui tombe dès les premiers broyeurs. La périphérie de l'amande, où les grains d'amidon sont enfermés dans une trame plus serrée de gluten et surtout les couches avoisinant l'enveloppe et adhérant à celle-ci, ne se laissent plus si finement pulvériser ; elles donnent dans les broyeurs suivants des fragments plus gros, les *gruaux blancs* et les *gruaux bis* ou *vêtus*, qui sont séparés dans des *sasseurs* ; ce sont des blutoirs avec aspiration. Les gruaux blancs sont pulvérisés par des broyeurs à cylindres lisses ou *convertisseurs* et fournissent encore une farine blanche. Les gruaux vêtus, c'est-à-dire ceux auxquels adhèrent des particules de son, sont déshabillés dans de nouveaux broyeurs ; les sons sont curés dans des appareils à brosses et l'on obtient ainsi une farine bise appelée *remoulage bis*, constitué par les parties superficielles du grain, très riches donc en substances nutritives. Les résidus des broyages et blutages successifs constituent les *bâtards*.

On voit donc que du fait de la constitution du grain de blé de plus en plus friable de la périphérie au centre, les cylindres hongrois isolent de façon quasi-parfaite le produit de chacune des couches constitutives du blé. Successivement, ils arrivent à amputer le grain de blé des couches externes de l'amande et du germe qui tombe à la première manipulation, pour ne plus conserver, finalement, que le centre, constitué, comme nous le savons, d'amidon

et d'une quantité variable de gluten, suivant la provenance du blé. C'est donc une farine à laquelle manquent les éléments essentiellement vitaux, telles que les diastases et les vitamines et une grande partie des substances nutritives, aleurone, huiles essentielles, sels minéraux qui se trouvent dans l'assise protéique et le germe.

De ces deux farines, l'une obtenue par les moulins à meules était incomparablement plus nutritive, minéralisante et vitale que celle des moulins hongrois. Elle était plus complète, plus naturelle, tandis que la farine blanche, profondément modifiée dans sa texture du fait d'un blutage excessif, est une farine morte et carencée.

Les moulins hongrois opèrent par dissection ; pièce par pièce, le grain de blé est décomposé en ses divers éléments et le minotier peut rejeter telle partie qui lui plaît. Les meules déchirent, dilacèrent le grain ; les éléments constitutifs se retrouvent pêle-mêle dans la farine, à part l'enveloppe cellulosique externe.

Deux raisons ont incité le minotier à dégermer et à rejeter les parties périphériques de l'amande.

1° Le germe contient une huile essentielle qui, avec le vieillissement, rancit et communique une odeur désagréable à la farine ; sa présence nuit donc à la conservation de celle-ci.

2° L'assise protéique renferme un ferment soluble dénommé *céréaline* par MÈGE-MOURIÈS, qui non seulement nuit à la conservation, mais encore, en

causant l'oxydation de certains composants altérables de la farine, lui confère cette coloration bise qui a été à tort attribuée à la présence du son.

A la première de ces objections, P. Lassablière a répondu, dans la séance du 20 juin 1939 de l'Académie de Médecine. Il dit :

« On a prétendu que l'huile essentielle du germe restant dans la farine la faisait rancir au bout de quinze jours à trois semaines. Cet argument est réduit à néant par l'expérimentation. Il est prouvé que les farines contenant le germe conservées pendant douze mois dans un local sain ne se sont aucunement altérées pendant ce laps de temps. On a voulu tirer un argument en faveur du pain privé de germe, du fait que l'huile essentielle donne au pain une couleur crème, tandis que le pain qui en est privé est beaucoup plus blanc ; on devrait ajouter que ce pain blanc est fade, alors que le pain contenant le germe a l'odeur et le goût de la brioche. Ainsi, actuellement, rien ne peut s'opposer à ce que le germe soit laissé dans la mouture ; les minotiers et les boulangers se sont mis d'accord en ce qui concerne la mouture du pain ; de nouveaux procédés employés en Amérique et peu onéreux nous en donnent toutes les possibilités industrielles. La question est entendue. Nous espérons donc que le projet de décret interdisant le dégermage pour la fabrication des farines destinées à la fabrication du pain sera signé et rendu applicable incessamment, puisque agriculteurs et meuniers se sont mis d'accord. »

A la deuxième objection, nous allons opposer l'argumentation suivante :

Une farine de mouture récente n'est pas immédiatement panifiable. Il faut qu'elle subisse la maturation qui se produit au bout de trois à quatre semaines sous l'action des diastases. Le pH qui, dans une farine fraîchement moulue, est voisin de 6, atteint alors 5,8. C'est le moment le plus opportun pour l'usage d'une telle farine, car c'est le pH le meilleur pour la panification. La maturation de la farine s'effectue donc normalement grâce aux diastases qui sont contenues naturellement dans le grain de blé. Une farine trop blutée est pauvre en diastases, sa maturation s'opère mal ou doit être hâtée par l'adjonction de produits chimiques. La valeur boulangère de la farine atteint donc son optimum trois à quatre semaines après sa mouture. Pendant ce laps de temps, la farine non dégermée et contenant les ferments solubles est parfaitement conservable.

Il faudrait qu'en meunerie on opère comme dans les abattoirs ; dans ceux-ci. on n'abat les bêtes qu'au fur et à mesure des exigences de la consommation, la viande n'étant pas conservable, à moins qu'elle soit congelée. En minoterie, on ne devrait soumettre à la mouture que les quantités de blé nécessaires à la consommation immédiate qu'une petite statistique finirait bien vite par établir. Ainsi, la farine ne séjournerait dans les dépôts que tout juste le temps exigé pour sa matura-

tion qui est de trois à quatre semaines. Or, le germe ne commence par rancir, d'après les meuniers, qu'au bout de ce laps de temps. Par conséquent, si la farine non dégermée est utilisée au moment de sa maturation, le rancissement de la farine est prévenu et le problème de la conservation du germe peut être ainsi résolu. Qu'on fasse du stockage de blé, mais qu'on ne fasse pas du stockage de farine. Tout au plus, pourrait-on stocker de la farine blanche, parfaitement conservable, pour les cas de certaines circonstances : guerre, expéditions, disettes, etc. ; nous proposons qu'alors, on incorpore à cette farine morte du lait, lors de sa panification, d'après la méthode de Zang, pour lui rendre sa vitalité.

Nous voulons donc une farine intégrale. Pour l'obtenir, allons-nous recourir aux procédés de mouture archaïques, aux meules ? Non. Elles présentaient bien des désavantages. Les blés mis en mouture n'étant pas lavés, les poussières, les moisissures, les bactéries, etc., passaient dans la farine. D'autre part, la farine de meules s'échauffait, la température atteignait facilement 65°, ce qui détériorait le gluten et lui faisait perdre de son élasticité ; il en résultait une panification plus difficile. Au point de vue hygiénique, la mouture par les cylindres présente de nets avantages : elle procède d'abord au nettoyage du blé. Celui-ci passe dans des séparateurs dont les toiles métalliques retiennent les plus grosses impuretés pendant qu'un aspirateur enlève

la poussière dégagée par cette opération ; il est envoyé ensuite aux épierreurs qui éliminent les petits graviers, grâce à la différence de densité ; vient ensuite l'action des laveuses et des rinceuses, des colonnes sécheuses ; le grain de blé est finalement soumis à la mouture, complètement nettoyé et lavé. Pour empêcher les cylindres de s'échauffer, on a adjoint un système de réfrigération. Ce qui est critiquable, c'est le système de mouture. En attendant que des modifications soient apportées à ce procédé, on peut solutionner le problème en réincorporant à la farine blanche les germes, les gruaux et le remoulage bis qui correspondent à la partie périphérique de l'amande et à l'assise protéique.

CHAPITRE III

PANIFICATION

Elle comprend trois temps : le pétrissage, la fermentation et la cuisson.

PÉTRISSAGE

Le pétrissage se fait maintenant mécaniquement ; le brassage se fait très régulièrement. Au point de vue hygiénique, c'est encore un progrès incontestable. La sueur du geindre, ainsi que les particules qu'il pouvait émettre pendant la toux ne se retrouvent plus dans la pâte.

FERMENTATION

La fermentation se faisait autrefois au *levain*, portion de pâte prélevée d'une fournée antérieure et mélangée à une fournée suivante. Ce mode de fermentation demandait beaucoup de temps et présentait des défauts. Si le levain avait été gardé plus de dix heures, il communiquait au pain un goût

franchement acide. Le levain contenait des levures, mais à celles-ci s'ajoutaient d'autres germes apportés par l'atmosphère, les mains, plus spécialement des bactéries anaérobies qui conféraient au pain un mauvais goût.

Aujourd'hui, on fabrique le pain avec des *levures* spéciales, pures et sélectionnées, permettant d'obtenir une pâte de régularité constante. La farine renferme 1 à 2 % de glucides solubles qui sont décomposés par les levures avec production d'alcool et de gaz carbonique. Grâce à l'élasticité du gluten, celui-ci est retenu, et par sa poussée soulève la pâte. C'est lui qui forme les alvéoles de la mie de pain. La valeur boulangère d'une farine dépend beaucoup de la qualité du gluten qui doit avoir une composition telle que sa résistance à la poussée du CO_2 soit suffisante ; celle-ci se mesure par l'*extensiomètre* de CHOPIN. Il est souvent nécessaire de faire des coupages de nos blés indigènes avec des blés d'importation, tels que ceux de Manitoba, dont la teneur en gluten au point de vue quantitatif et qualitatif est supérieure aux nôtres. Il est vrai que les sélectionneurs sont arrivés à produire en France des blés de valeur boulangère excellente, leurs efforts dans ce sens sont à encourager.

La levure utilisée dans la fermentation panaire n'est autre que celle de la fermentation alcoolique : c'est le *sacharomyces cerevisiæ* qui se multiplie dans les jus sucrés provenant soit des mélasses de sucreries, soit de la sacharification de grains divers. Dans

les usines où les levures sont fabriquées, toutes les opérations s'accompagnent avec la plus grande pureté.

E. Marchoux, dans la séance du 25 février 1936 de l'Académie de Médecine, a insisté sur la supériorité des levures sur l'ancien levain. Il a tiré les conclusions suivantes :

1° La fermentation panaire doit être effectuée avec le maximum de pureté.

2° Cette pureté n'est pas assurée par le levain.

3° Les levures pressées, fournies par les bonnes usines n'introduisent dans la pâte que le seul ferment favorable à une bonne fermentation.

4° Quel que soit le milieu qui sert à les obtenir : produits de saccharification des grains par le malt ou les acides, résidus des sucreries désignés sous le nom de mélasses, les levures exigent pour la constitution de nouvelles cellules, la satisfaction de leurs besoins en azote et en phosphore.

5° La nature du milieu dans lequel elles se multiplient abondamment n'influe pas sur la valeur des levures de boulangerie, compte tenu de la pureté de fabrication.

6° Il n'existe pas de méthodes permettant actuellement de distinguer une levure de mélasse d'une levure de grain.

Les conclusions ont été votées et adoptées dans la séance du 31 mars 1936.

CUISSON

Une fois levée, la pâte est soumise à la cuisson. Celle-ci constitue un temps très important dans la fabrication du pain ; d'elle dépend en grande partie la plus ou moins bonne digestibilité du pain ; si elle est trop brutale, la croûte est vite saisie et empêche l'évaporation normale de l'excès d'eau contenu dans la mie ; celle-ci devient collante, gluante, facile à mettre en boule et, par conséquent, très difficile à insaliver, d'où digestion difficile. Par surcroît, ce pain est généralement vendu frais et consommé frais, facteur qui augmente encore son indigestibilité. D'un autre côté, si la mie du pain atteint trop vite 80°, les diastases tuées à cette température cessent d'agir, d'où transformation incomplète de l'amidon par l'amylase en sucres assimilables. La cuisson doit être lente, progressive, la mie de pain ne dépassant jamais 100°. A cette température, les vitamines ne sont pas tuées.

CHAPITRE IV

PAIN BLANC ET PAIN BIS

Si l'on établit la ration quotidienne de l'homme qui doit lui apporter 2.400 calories, les glucides, protides et graisses se trouvent dans le rapport : protides 1, glucides 5 à 6, graisses 0,75 à 1,50, ce qui équivaut à 90 grammes de protéides, 450 grammes de glucides et 75 grammes de lipides. Le chiffre moyen de la teneur en gluten du pain est de 8 % et de 50 % de glucides. Pour assurer son entretien journalier, l'homme devrait donc manger 900 gr. de pain, qui correspondent à 450 grammes de glucides et 72 grammes de protides, à 1.300 grammes de pain, équivalant à 650 grammes de glucides et 104 grammes de protides. La quantité de lipides est impossible à obtenir par une telle ration de pain, car celui-ci contient à peine un gramme pour cent.

C'est pour cela d'ailleurs que nous avons l'habitude de recouvrir d'une couche de beurre nos tranches de pain pour remédier au manque de graisses et que le paysan fait accompagner sa « croûte » d'un bout de lard. En ce qui concerne l'apport à la

nourriture journalière des glucides et des protides, le pain blanc peut les fournir aussi bien que le pain bis d'antan, car il contient à peu de chose près autant de gluten et plus d'amidon que ce dernier.

Et pourtant, de nombreux auteurs ont montré par des expériences sur les animaux que le pain bis, qui est fait avec de la farine entière contenant les couches externes de l'amande avec l'assise protéique, avait des qualités que ne possède pas le pain blanc.

MAGENDIE, en nourrissant un chien exclusivement de pain blanc, le voit mourir au bout de 50 jours, alors qu'un autre, qu'il nourrissait uniquement de pain de munition continuait à jouir d'une parfaite santé.

WEIL et MOURIQUAND ont montré que trois pigeons nourris avec des gruaux blancs mouraient du 48^e au 53^e jour, après avoir présenté des signes de polynévrite. Ils obtenaient le même résultat avec des pigeons nourris au macaroni, fait avec de la farine blanche, tandis que des pigeons auxquels on donnait des grains de blé non décortiqués survivaient.

ABELIN, en 1929, a soumis des rats à une alimentation exclusive de pain. A part le pain blanc, il essaya différents pains noirs, mais à peine donnèrent-ils de meilleurs résultats. Tous les animaux tombèrent malades et moururent au bout de 3 à 4 mois. Tous les pains employés produisaient un ralentissement et ainsi l'arrêt de croissance, la chute des poils, des xéropthalmies, des infections, une croissance anormale du squelette et une atrophie

nette des viscères. Même l'apport de vitamines par des carottes ou du lait cru, n'arrivait pas à améliorer leur état.

La seule sorte de pain qu'il n'avait pas essayée alors, c'était le pain complet, au taux d'extraction de 100 %, qui se distinguait des autres pains prétendus complets en ce qu'il contenait en plus le germe ainsi que l'enveloppe extérieure du grain. L'effet de ce pain sur l'état de santé des rats était des plus intéressants. Après six mois, ils ne présentaient aucun signe de maladie : poil beau, luisant, pas d'infection cutanée, mouvements normaux ; la différence qui existait avec les animaux de contrôle était leur infécondité.

La présence du germe et peut-être aussi de l'enveloppe extérieure suffisait donc à empêcher les rats de dépérir et de présenter les signes pathologiques cités plus haut. Or, l'étude du grain de blé nous a montré que c'est précisément dans ces parties que se trouvent les vitamines et les sels minéraux, substances qui diminuent très rapidement vers l'intérieur du grain. Parmi les vitamines, il faut retenir avant tout le facteur B, dont les autres aliments contiennent très peu et qui résiste parfaitement à la cuisson du pain.

A. SCHEUNERT et M. SCHIEBLICH ont déterminé la teneur en vitamine B de pains faits avec des farines de taux d'extractions différents. Ces deux auteurs ont trouvé dans 100 grammes de farine complète, c'est-à-dire blutée à 100 %, 150 unités internatio-

nales de vitamine B et 104 U. I. dans 100 grammes de pain fait avec cette farine, donc proportionnellement un peu plus que dans la farine, le pain contenant 38 % d'eau. Ceci tient à l'apport de vitamines B par la levure et qui s'ajoute à celle de la farine.

Le tableau ci-dessous nous montre la baisse de la vitamine B aux différents taux d'extraction :

Taux d'extraction de la farine	Unités internationales de vitamines B	
	dans la farine	dans le pain
100 %	150 U. I. B.	120 U. I. B.
94 %	120 U. I. B.	68,7 U. I. B.
82 %	100 U. I. B.	67,3 U. I. B.
75 %	40 U. I. B.	24 U. I. B.

Nous constatons une baisse immédiate et rapide du taux de vitamine B dès les six premiers pour cent de déchets. Cette chute brusque qui correspond environ au quart de la vitamine B contenue dans le grain, s'explique par le fait que dans la mouture hongroise, le germe est éliminé dès les premières manipulations et la farine perd avec lui une partie importante de ce facteur vital. Entre le taux d'extraction de 94 % à 82 %, la teneur en vitamine B baisse très peu dans la farine, mais reste sensiblement la même dans le pain. Mais si on pousse le taux d'extraction encore plus loin jusqu'à 75 %, la teneur en vitamine B baisse subitement de 100 U.I. à 40 U. I., dans le pain de 67,3 U. I. à 24 U. I. Il ne

contient donc plus que le quart de la vitamine B que contient le pain complet, fait avec de la farine blutée à 100 % et non dégermée. Un tel pain ne peut plus empêcher l'apparition de polynévrite chez l'animal s'il est donné en nourriture exclusive. La zone qui correspond aux taux d'extraction de 82 % à 75 % est donc extrêmement riche en vitamine B, aussi riche que le germe lui-même. Elle comprend la couche des cellules à aleurone, riche en outre en substances plastiques et minérales. On voit donc l'intérêt qu'il y a de conserver à la farine les parties comprises entre les taux d'extraction de 82 % à 75 %.

Un blutage poussé encore plus loin ne fait baisser la teneur en vitamine B que très lentement.

En comparant la teneur en vitamine B de deux pains, faits avec la même farine, mais d'ont l'un a été préparé au levain, l'autre à la levure, ELDENBACHER a trouvé : 54 U. I. dans 100 grammes de pain fermenté au levain, 80 U. I. dans le même poids de pain fabriqué à la levure ; celle-ci apporte donc une quantité notable du facteur vital B.

Beaucoup d'affections nerveuses et névralgiques ont été récemment considérées comme des hypovitaminoses B : les anorexies chroniques, les atonies gastriques et intestinales, certaines colites sont favorablement influencées par des aliments riches en vitamines B. Le rapport de B avec l'assimilation des hydrates de carbone l'ont fait utiliser dans le traitement du diabète. Certaines diarrhées des nour-

rissons sont regardées depuis longtemps comme étant des avitaminoses B et sont guéries par des extraits de germe. On a aussi imputé la carence en facteur B comme engendrant d'autres états pathologiques, tels que l'asthénie et la fatiguabilité.

On a cru voir également dans la polynévrite gravidique et les vomissements de la grossesse des états de carence en facteur vital B. Le besoin en ce facteur préservatif est soumis à des variations. Il augmente et marche parallèlement avec l'absorption d'hydrates de carbones. Or, on sait que notre alimentation actuelle est beaucoup plus riche en ces substances qu'autrefois ; un organisme pauvre en vitamine B assimilera mal les hydrates de carbone, d'où pesanteur, flatulence, tympanisme abdominal par fermentation. L'alcool augmente également le besoin en vitamine B (Minot) et les névrites alcooliques sont dues, d'après lui, au manque de ce facteur.

Si, heureusement, la forme la plus grave de l'avitaminose B, le béribéri, se rencontre rarement dans nos pays, il n'en est pas moins vrai que toute une série d'états pathologiques est actuellement attribuée à la carence de ce facteur. Le pain fait avec de la farine au taux d'extraction de 82 % et non dégermée enrichit d'environ 100 U. I. B notre ration alimentaire journalière. C'est lui la grande source de ce facteur.

EVANS et SCOTT, deux savants californiens, ont découvert en 1922, dans le germe de blé, la vitamine E

dont l'absence produit l'atrophie génitale et la stérilité.

Cette vitamine est peut-être pour l'homme beaucoup plus nécessaire que l'on n'a voulu l'admettre jusqu'alors. On sait déjà que pour une certaine catégorie d'animaux, elle est indispensable. A titre de curiosité, rappelons que l'abeille ne peut se transformer en reine que quand elle reçoit une nourriture qui contient le facteur E.

VOGT cite le cas de deux femmes qui, restées sans enfants après avoir fait quatre ou cinq fausses couches, ont pu mener leur grossesse à terme après une injection d'huile de germe de blé.

On attribue également à l'usage du pain blanc le fait qu'actuellement très peu de femmes peuvent allaiter leurs enfants jusqu'au sevrage. Autrefois, on prescrivait de l'eau de son aux nourrices pour augmenter leur lait.

VOGT, MULLER et BAY ont obtenu la reproduction de 9 vaches stériles sur 11 auxquelles ils avaient fait une seule injection d'huile de germe de blé.

En France, la dénatalité est particulièrement forte ; nous croyons devoir mettre en cause, pour une bonne part, la consommation de pain blanc ; on a beau dire que les vitamines sont apportées par une foule d'autres aliments, mais elles sont éliminées en grande partie par les transformations culinaires que l'homme leur fait subir.

Si les vitamines confèrent au pain bis une valeur biologique de premier ordre, les *sels minéraux* ne

lui communiquent pas une moindre importance. En établissant la moyenne des minéraux qui entrent dans la nourriture quotidienne, Lenglet a établi que c'est le blé qui se rapproche le plus de cette moyenne. Surtout le phosphore s'y trouve en quantité importante, bien assimilable pour l'homme sous forme de *phytine*, *lécithine* et d'*acides nucléiniques*.

La « Phytine », spécialité vendue très cher, est préparée à partir des germes de blé et prescrite comme reminéralisant. Le pain blanc est presque entièrement vidé de ces substances qui se trouvent dans le germe et les assises périphériques.

A la lumière de travaux modernes, on peut considérer que le phosphore apporté par le pain peut jouer un rôle particulier. Le Russe LEONID IVANOFF a montré qu'au cours de la fermentation panairè, le phosphore minéral disparaît sous forme de combinaison d'où l'on ne peut plus le déceler par aucun réactif.

HARDEN et YOUNG ont caractérisé cette combinaison ; un radical phosphoré se combine avec un radical glucidique pour former un *hexosephosphate*.

Or, EMDEN et ses collaborateurs ont démontré qu'au cours de la contraction musculaire, il y a formation d'acide lactique et d'acide phosphorique, provenant d'une matière première, le *lactacédogène* qui n'est autre qu'un éther hexosephosphorique.

Nous voyons l'utilité du P. du pain dans le travail musculaire de l'homme.

LAWACZECK a démontré que cet hexosephosphate, forme particulière du phosphore que nous fournit le pain, circule dans le sang et joue un rôle dans l'ossification.

ROBINSON a démontré que le cartilage des jeunes animaux renferme une diastase capable de fournir l'acide phosphorique utile à la formation de l'os, au dépens des hexophosphates.

Nous voyons donc l'intérêt qu'il y a de donner à l'enfant des farines vivantes, car c'est l'époque de la vie où les besoins en sels minéraux, du phosphore en particulier, se font particulièrement sentir.

D'après PRICE, le déficit en phosphore dans le pain blanc est une des causes principales de la carie dentaire. Le pain ne joue très probablement pas le rôle mécanique que les dentistes lui attribuaient. La consistance de celui-ci, mou ou dur, ne peut influencer que sur le développement des muscles masticateurs. La carie dentaire n'est pas une maladie locale, mais l'expression d'un état de carence générale de l'organisme, d'une maladie de nutrition, due au manque de vitamines et de sels minéraux. Le rôle de ces deux facteurs dans l'apparition des dégénérescences dentaires n'est pas encore nettement prouvé, mais il est certain que dans les classes pauvres où la nourriture se compose presque exclusivement de pain et où l'usage du pain blanc s'est introduit, les mauvaises dentitions se voient le plus souvent.

Malgré un ravitaillement suffisant en aliments de bonne qualité et d'un choix varié, notre alimentation est carencée en général. Il s'ensuit des maladies.

Notre alimentation est carencée parce qu'elle ne fait pas assez de cas de certaines substances qui sont utiles au développement et à la régénération des tissus. Ces produits, parmi lesquels figurent avant tout les sels minéraux et les vitamines, sont contenues dans les crudités, mais sont éliminés en partie par les transformations culinaires que l'homme leur fait subir.

Parmi ces produits dont nous souffrons, il y en a deux, le phosphore et la vitamine B contenus dans le grain de blé, mais rejetés par les procédés modernes de mouture et donnés aux bêtes. L'homme de la classe laborieuse qui pourrait trouver ces deux substances précieuses à bas prix dans le pain, en est frustré. Aujourd'hui plus que jamais, où par mesure d'économie la ration journalière du pain a été réduite à 350 grammes pour le travailleur, il faudrait veiller à ce que cet aliment soit le plus complet possible. On a prétendu qu'on mange moins de pain et qu'on mange davantage d'autres aliments. Ceci est en partie vrai dans les classes aisées. Une petite enquête auprès d'ouvriers que j'ai interrogés séparément, m'a appris qu'ils absorbaient facilement 500 à 600 grammes de pain par jour. Beaucoup se trouvent très mal à l'aise avec la ration actuelle. C'est dire que le pain reste toujours l'aliment dominant de la masse laborieuse. Si chez le riche, où il accom-

pagne des mets plus copieux, il ne sert qu'à éponger le fond de l'assiette, chez l'ouvrier, il joue le rôle de support et de source de calories.

L'enfant est également très friand de pain. Si celui-ci représente chez lui une grosse part de sa nourriture et s'il est carencé, il pourra compromettre gravement son développement et sa croissance.

P.-M. BESSE a dit : « Le pain blanc, privatif de tout ce qui n'est pas calorie et gastronomie, est dangereux s'il est surabondant ou mal environné dans le menu ; le pain complet est indispensable dès que l'alimentation est pauvre en tous sens qualitatifs, qu'elle est peu variée et déficiente en facteurs préservatifs. »

L'Académie de Médecine s'est à plusieurs reprises préoccupée de l'intérêt qu'il y a de mettre à la disposition du public un pain dont les qualités nutritives et biologiques soient supérieures au pain blanc consommé jusqu'alors. Encore tout récemment, P. Delbet, dans la séance du 20 août 1940, s'est exprimé ainsi : « Des heures pesantes sont survenues où nous avons dû prendre en charge l'avenir de l'humanité. Chacun est emporté par le désir ou plutôt le besoin de donner tout l'effort dont il se sent capable. Je ne puis me retenir de proposer à l'Académie d'émettre un vœu pour l'adoption d'un pain plus nutritif que le pain blanc et plus apte à soutenir l'énergie physique et morale. »

Il a formulé, au nom de l'Académie, le vœu suivant : « L'Académie attire l'attention des Pouvoirs

Publics sur le grand avantage qu'il y aurait, pour la santé physique et morale, à remplacer le pain blanc par le pain bis, comprenant, outre la farine blanche, la farine de force, et le remoulage blanc. »

Ce vœu fut soumis à la Commission du Pain, composée par MM. Barrier, Martel, Lesné et Tanon. Elle a approuvé les conclusions de M. P. Delbet et proposé le vœu suivant : « Que le pain bis soit recommandé pour l'alimentation courante et substitué, dans la plus large mesure possible, au pain blanc. » La Commission du Pain a reçu avis que le taux d'extraction allait être augmenté par mesure d'économie de farine et par nécessité, et porté à 82 %, taux d'extraction qui est celui du pain bis.

De l'étude d'ensemble que nous venons de faire, il se dégage que le pain bis d'antan avait des qualités nutritives et biologiques supérieures au pain blanc, mais que son mode de fabrication était peu hygiénique, que si le pain bis d'autrefois était plus digestible, c'est que sa cuisson s'effectuait plus lentement et qu'il était mangé rassis, alors que le pain blanc est souvent mangé frais. Chacun de ces deux pains a ses défauts et ses avantages et le pain d'aujourd'hui empruntera ses qualités de ce que chacun a de mieux. Nous arrivons aux conclusions.

CONCLUSIONS

1° Pour qu'une farine conserve, à notre avis, outre ses qualités nutritives, ses vertus biologiques, il faut que la mouture respecte toute l'amande avec son assise protéique, ce qui est réalisé par un taux d'extraction de 82 % et que le germe soit conservé.

2° Le pain sera fabriqué dans des conditions hygiéniques maxima — brassage mécanique et propreté rigoureuse du fournil — et sa fermentation s'effectuera au moyen de levures pures et sélectionnées, qui, seules, peuvent assurer une pâte de régularité constante et qui, par leur apport en vitamine B et en phosphore, enrichissent le pain en éléments biologiques.

3° Que la cuisson du pain ne soit pas brutale, mais s'effectue lentement, progressivement, de façon à laisser le temps à l'excès d'eau de s'évaporer et que l'hydratation du pain ne dépasse par 35 % à la sortie du four.

4° Que ce pain soit mangé rassis ; le moment le plus opportun est de le consommer deux jours après sa cuisson ; sa digestibilité sera alors parfaite.

5° Ce sera ce pain vers lequel l'enfant du premier âge tendra avidement sa petite main, ce sera lui dans lequel l'adolescent trouvera les éléments plastiques, minéraux et vitaminiques nécessaires à son développement et sa croissance, ce sera lui aussi qui fournira à l'adulte, intellectuel ou homme de peine, les substances énergétiques et calorifiques indispensables pour qu'il puisse assurer sans défaillance sa tâche quotidienne, ce sera ce pain encore avec lequel le vieillard « trempera » sa soupe qui lui est chère, ce sera le pain de France !

VU : *Le Doyen,*
A. BAUDOUIN.

VU : *Le Président de Thèse,*
TANON.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Le Doyen de l'Académie des Sciences,
Chargé des fonctions de Recteur
de l'Académie de Paris,
MAURAIN.

BIBLIOGRAPHIE

AUBERTIN (E.), DANGOUMAU (A.), LEURET (E.) et PIECHAUD (F.).

— Recherches sur l'état de septicité de l'intérieur des pains selon qu'ils ont été préparés avec de la levure ou avec du levain. Influence de la cuisson et du pH. (Société de Biologie de Bordeaux, séance du 10 novembre 1937. In *Comptes rendus des séances de la Soc. de Biologie*, 1938, n° 1, p. 64.)

— La mie de pain peut-elle contenir des germes vivants malgré la cuisson. (Société de Médecine et de Chirurgie de Bordeaux, séance du 3 décembre 1937. In *Journal de Médecine de Bordeaux et du Sud-Ouest*, 15-22 janvier 1938, p. 73.)

ARPIN (M.). — Le bon pain. Projet de création d'une école de boulangerie. (*Hygiène sociale*, n° 134, 10 février 1935.)

AUBERT. — Hygiène alimentaire : la question du pain. (*Union Fédérative Nationale des médecins de réserve*, n° 4, avril 1937.)

BECART. — A propos du pain : comment retrouver le bon pain d'antan. (*Bulletin et Mémoires de la Société de Médecine de Paris*, séance du 25 février 1939, n° 4, p. 142.)

BENOIT (Georges). — Le germe de blé dans le pain. (*Vers l'Avenir*, n° 44, juillet 1937.)

BESSE (Pierre-M.). — La réforme du pain. (*Schweizer. Mediz. Wochenschr.*, t. LXVI, n° 20, 16 mai 1936, p. 482. In *Bulletin International d'Hyg. publique*, t. XXIX, mai 1937, n° 5).

— Introduction à la question du pain. (*Schweizerische Medizinische Wochenschrift*, 1^{er} mai 1937, p. 394.)

- BESREDKA (A.). — Ce qu'un bactériologiste pense de la façon dont on traite le pain. (*Vie et Santé*, n° 1, janvier 1938.)
- BIRCHER, BENNER. — Le problème du pain. (*Schweizerische Medizinische Wochenschrift*, 1^{er} mai 1937, p. 396.)
- BOUDRY (Alb.). — Le pain. Grain de blé et pain, mauvais et bons. Pain et panades, leur valeur et leurs indications diététiques en Pédiatrie. (Société des Sciences Médicales de Gannat. Réunion le 8 mai 1938. In *Centre Médical Scientifique*, n° 6, juin 1938, p. 125.)
- BOUQUET (Henri). — Le pain. (*Le Monde Médical*, n° 872, 1^{er} novembre 1935.)
- BRUÈRE (P.). — Influence de la composition et de l'état physique du pain sur sa digestibilité. (Société de Pathol. comp., séance du 10 avril 1934, in *Revue de Pathologie comparée*, 34^e an., n° 452, mai 1934.)
- Réflexions sur notre aliment fondamental : le pain. (*Hygiène Sociale*, 10 novembre 1934, n° 128.)
- Pain frais et pain rassis. (*Hygiène Sociale*, février 1939, n° 2, p. 41.)
- BRUÈRE (J.), CHEVALIER, LENGLET et LECOQ (R.). — Propositions pour la rédaction d'un vœu à émettre pour la société de thérapeutique « pour lutter contre la sous-consommation du pain ». (*Paris Médical*, n° 48, 1^{er} décembre 1934.)
- CIBRIE (P.), MARCHAND (Julien) et LENGLET. — Le bon pain. (*Médecin de France*, septembre 1935, n° 17.)
- CRUSSAIRE. — L'éternelle question du « bon pain ». (*Semaine des Hôpitaux de Paris*, 15 octobre 1934, n° 16.)
- CUVIER. — Biologie et panification. (*Revue de phytothérapie*, n° 12, juillet 1938, p. 247.)
- MONTENNIS. — Le pain blanc. Ses dangers et ses remèdes. Le pain naturel. 1914.

- DELBET (Pierre). — Communication d'un vœu en faveur du pain bis. (*Bulletin de l'Académie de Médecine*, n^{os} 29 à 32, séances des 6, 13, 20 et 27 août 1940.)
- DELETANG (C.). — L'organisation rationnelle de la fabrication du pain. (*L'Hygiène Sociale*, 10 novembre 1934, n^o 128.)
- Le problème du blé et du pain. (*Hygiène Sociale*, n^o 126, 10 octobre 1934.)
- L'amélioration de la qualité du pain — hygiène et fabrication — mesures proposées. (*Hygiène Sociale*, n^o 130, 10 décembre 1934.)
- DOPTER (Marcel), LABBE, HALLION, LAPICQUE, LESNE et RATHERY et BOUGAULT. — Rapport de la commission du pain. (*Bulletin de l'Académie de Médecine*, 8 octobre 1935.)
- IPSTEIN (Stéphane). — Le pain. (*Cophaco*, juillet 1938, n^o 7.)
- EYLAUD (M.). — Le pain et l'hygiène sociale. (*Rev. méd. Guérir*, juillet-août 1933.)
- FISCHER (G.). — Le pain dans l'alimentation. Pain d'autrefois, pain d'aujourd'hui. (*Concours Médical*, 22 juillet 1935, n^o 29.)
- FOATA (J.). — Le problème du pain. (Baillière, édit., 1935.)
- Le problème du pain. (*Marseille Médical*, n^o 17, 15 juin 1934, p. 733.)
- FRUMENTUM. — Pour quelles raisons avec de la farine très blanche de pur froment n'arrive-t-on souvent à la campagne qu'à fabriquer du pain bis ? (*Propharmacien*, 15 juillet 1935, n^o 38, 380.)
- GAUDUCHEAU. — La question du pain devant l'Académie de Médecine. (*Mouvement Sanitaire*, n^o 124, août 1934, p. 370.)
- Hygiène alimentaire. Le pain actuel. (*L'Hygiène Sociale*, 25 décembre 1935.)
- Conséquence de la diminution de la consommation nationale du pain. (*Echos de la Médecine*, n^o 11, 1^{er} juin 1936.)

- La question du pain. (*Le Concours Médical*, 14 juin 1936.)
- GOTTSCHALK (A.). — Le blé, la farine et le pain. (Librairie Le François, 91, boulevard Saint-Germain, Paris, 1935.)
- GUILLEMET (R.). — Acide lactique succinique et panification. (Séance du 11 juin 1937. *C. R. Société de Biologie de Strasbourg*, t. CXXV, n° 22, 1937, p. 906.)
- HAUTEFEUILLE (J.). — La crise du blé et la question du pain. (*Gazette Médicale de Picardie*, n° 134, février 1935 et mars 1935. (*Journal des Praticiens*, 14 septembre, 5 octobre 1935.)
- La crise du blé et la question du pain. (1 vol. 1935, 4 fr. Maloine, édit., 27, rue de l'Ecole de Médecine, Paris.)
- HEUPKE. — Historique du pain et des plantes à farine. (*Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 10 décembre 1937, p. 1864.)
- JAUURAND. — La question du pain. (*Journal des Praticiens*, 12 octobre 1935.)
- KAISER. — Le pain d'aujourd'hui. (*Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 10 décembre 1937, p. 1873.)
- KORHANS. — Pain et mastication. (*Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 10 décembre 1937, p. 1861.)
- KRAFT. — Point de la physiologie du blé et du pain. (*Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 10 décembre 1937, p. 1867.)
- LABEE (Henri). — Quelques raisons de défectuosité dans la fabrication actuelle du pain. (*Bulletin de l'Académie de Méd.*, t. 113, n° 19, 21 mai 1935. *Les Echos de la Médecine*, 15 août 1935. *Le Nourrisson*, septembre 1935. *L'Infirmière Française*, février 1936.)
- LAMARQUE (Pierre). — Le problème médical du pain et de la panification. (*Gazette hebdomadaire des Sciences médicales de Bordeaux*, 19-26 janvier 1936.)
- LAIN. — La valeur et l'utilité des différentes sortes de pain dans l'organisme. (*Organi Herlap*, 7 décembre 1935, p. 1286.)

LAVALÉE (G.). — Le pain de froment. (*Concours Médical*, n° 51, décembre 1937.)

LECOINTE (André). — Le problème du pain. (*Thèse de Paris*, 1938.)

LECOQ (R.). — Pourquoi nous n'aurons jamais du bon pain. (*Journal des Praticiens*, 22 avril 1939, n° 16, p. 772.)

LASSABLIÈRE (P.). — La mauvaise qualité du pain actuel : ses causes et ses remèdes. (*Bulletin de l'Académie de Médecine*, séance du 20 juin 1939, n° 23, p. 865.)

LENGLET (E.). — Coopération des syndicats médicaux et agricoles, la farine, le pain. (*Presse Médicale*, 41 : 2.016-2.017, 13 décembre 1933.)

— La farine, le pain. (*Presse Médicale*, n° 99, 13 déc. 1933.)

— Le problème du pain. (*Le Médecin de France*, septembre 1935.)

LEMOINE (G.). — Pourquoi le pain est-il mauvais ? (*L'information Médicale*, p. 104, 1^{er} juillet 1938.)

LYONNET (B.). — La question du « bon pain ». (*Bulletin Officiel du Syndicat des Médecins du Rhône et du Groupement des Syndicats médicaux de la région lyonnaise*, n° 10, octobre 1938, p. 538, *Lyon Médical*, n° 28, 17 juillet 1938.)

MARCHAND (Julien). — Notions sur le blé, la farine, le pain. (*Médecin de France*, septembre 1935.)

MARCHOUX (E.). — La fermentation panaière. (*Bulletin de l'Académie de Méd.*, n° 3, séance du 25 février 1936.)

MARTIN-CHARPENEZ (G.). — Le pain de froment. Etude médicale de la valeur alimentaire des farines et du pain. (En vente dans les principales librairies et chez l'auteur : Chaumont et Barcelonnette, 1937, 40 fr.)

MONTEUUIS (A.). — La question du pain. (*Vie et Santé*, novembre 1939, p. 8.)

MULLER. — Taux d'extraction de la farine et qualités biologiques du pain. (*Revue Médicale de la Suisse Romande*, 25 juin 1939, n° 8, p. 561.)

— Taux d'extraction de la farine et qualités biologiques du pain, le pain « intégral ». (*Revue Médicale de la Suisse Romande*, 25 juillet 1939, n° 9, p. 561.)

MULLER (Dr). — Le pain. (*Vie et Santé*, novembre 1937, p. 7.)

NEYRON DE MÉONS (C.). — A propos d'un vœu de l'Académie de Médecine. Le Pain des classes laborieuses. (*Annales Faculté franç. de Méd. et de Pharm. de Beyrouth*, n° 2, 1935.)

ORAISON. — Le pain. (Soc. méd. et chir. de Bordeaux, séance du 4 décembre 1936, in *Journ. de Médecine de Bordeaux*, n° 3, 13 janvier 1937.)

PATHAULT. — Le pain n'est rien, la réaction est tout. (*Revue Médicale Guérir*, 15 septembre 1936.)

— Le pain. (*Vichy Médical*, n° 5, mai 1937.)

PELLETIER. — Le pain complet, ses indications, ses contre-indications. (*L'Hygiène Sociale*, n° 10, décembre 1938, pp. 286-287.)

— Les problèmes du conditionnement de l'air dans l'industrie du pain. (*Revue de microbiologie appliquée à l'agriculture, à l'hygiène et à l'industrie*, janvier-février 1935, n° 4, p. 266.)

RÉGNIER. — Pourquoi nous mangeons du mauvais pain. (*Bourgonne Médicale*, n° 3, mars 1933.)

— Pourquoi nous mangeons du mauvais pain. (*L'Hôpital*, numéros 338-339, juillet 1933.)

ROCHAIX (A.). — Le problème du pain. Pain actuel. Bon pain. La diminution de la consommation du pain. (*Journal de Médecine de Lyon*, n° 408, 5 janvier 1937, *Journal de Médecine de Paris*, 25 février 1937.)

- Bon pain et alimentation rationnelle. (*Journées Internationales de la Santé Publique*, 29 juin-10 juillet 1937. In *Annales d'hygiène, publique industrielle et sociale*, t. XV, n° 9, septembre 1937.)
- Le bon pain et sa place dans la ration normale. (*Mouvement Sanitaire*, n° 161, septembre 1937.)
- ROMANT (J.). — Le bon pain. Les possibilités actuelles d'amélioration du pain. Résultats obtenus. (*Le Médecin et les Lois Sociales*, n° 60, du 15 mars 1937.)
- RUDOLF (Maurice). — Rapport sur la question du pain. (*Centre Médical Scientifique*, mai 1935.)
- Rapport sur la question du « pain ». (*Centre Médical Scientifique*, n° 5, mai 1935. *Médecin d'Alsace et de Lorraine*, 16 novembre 1935.)
- SCHMID TRACHSEL. — Pain au blé total et petit lait. Moyen pratique de résoudre en Suisse le problème du pain. (*Schweizerische Medizinische Wochenschrift*, 8 mai 1937, p. 415.)
- SICARD (Denise-J.). — Contribution à l'étude de la qualité du pain au point de vue de l'hygiène. (*Thèse de Paris*, 1938.)
- STINER (O.). — La question du pain. (*Schweiz. med. Wochenschrift*, LXVII, 32 : 7 août 1937, pp. 729-733, in *Office International d'Hygiène publique*, octobre 1938.)
- TANON (L.). — Sur le pain bis. (*Bulletin de l'Académie de Médecine*, n°s 29 à 32, séances des 6, 13, 20 et 27 août 1940.)
- THIROUX (A.). — La question des pains et son étude en Allemagne. (*Presse Médicale*, n° 33, 23 avril 1938, p. 641.)
- VATEL. — Faut-il manger du pain ? (*La Santé familiale*, n° 48, octobre 1938, p. 13.)
- VON VENDT. — Le pain rassis dans le régime quotidien et dans la lutte contre les maladies. (*Deutsche medizinische Wochenschrift*, 8 juillet 1938, p. 1.007.)

- Premier Congrès National du bon pain. (*Le Médecin et les Lois Sociales*, 15 mai 1938.)
- La question du pain. (Société de pathologie comparée, séance du 12 février 1935, in *Revue de Pathologie comparée*, mars 1935.)
- Le bon pain ou la carence des pouvoirs publics. (*Sage-femme*, 39^e année, n° 528, août 1936.)
- Pour le bon pain. (*Défense du Médecin*, n° 63, 15 août 1938, p. 3.)
- Recherches nouvelles sur l'aseptie du pain. (*Savoir*, mai-juin, 1938, p. 1.)
- Le courrier du bon pain. (*Le Médecin et les Lois Sociales*, 15 mars 1940, n° 88, p. 1.661.)

